

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-183913

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)8月16日

H 01 G

4/30  
1/0056161-5E  
6161-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 積層コンデンサ

⑯ 特 願 昭60-24251

⑰ 出 願 昭60(1985)2月8日

⑱ 発 明 者 久々津 喜正 長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
 ⑲ 発 明 者 後 外 茂 昭 長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
 ⑳ 出 願 人 株式会社村田製作所 長岡京市天神2丁目26番10号  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 山田 義人 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

積層コンデンサ

## 2. 特許請求の範囲

1 誘電体ユニットと、前記誘電体ユニットの側面にその端面が露出するように形成される内部電極と、前記誘電体ユニットの側面に形成され前記内部電極に電気的に接続される外部電極とを含む、積層コンデンサであって、

前記内部電極と同質の材料からなり、前記誘電体ユニットの内部に、この誘電体ユニットの表面近傍にその一部が露出するように形成されるダミー電極を含む、積層コンデンサ。

2 前記ダミー電極は、前記内部電極間に形成される、特許請求の範囲第1項記載の積層コンデンサ。

3 前記内部電極は、交互に、前記誘電体ユニットの一方側面および他方側面に露出するように形成され、

前記ダミー電極は、前記内部電極と同じ高さで

この内部電極から間隔を隔てかつこの内部電極が露出する前記誘電体ユニットの側面に対向する側面に露出するように形成される、特許請求の範囲第2項記載の積層コンデンサ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は積層コンデンサに関し、特に誘電体ユニットの側面にその端面が露出するように形成された内部電極と、誘電体ユニットの側面に形成され内部電極に電気的に接続される外部電極とを有する、積層コンデンサに関する。

(従来技術)

従来、この種の積層コンデンサには、内部電極としてたとえば銀-パラジウムなどの導電材料が用いられている。

(発明が解決しようとする問題点)

このような導電材料は高温で蒸発し易いので、誘電体ユニットの焼成時に内部電極の端部が蒸発し、内部電極と外部電極との電気的な接続が不良となる場合があった。すなわち、第7図に示すよ

うに、積層コンデンサ1の内部電極2の端部が蒸発してしまい、外部電極3との接続が途断される。また、内部電極と外部電極との接続が残っている場合でも、第8図に示すように、積層コンデンサ1の内部電極2と外部電極3との接触部分が小さく、その接触抵抗が大きくなる。

前者の場合には設計通りの静電容量値が得られなくなり、後者の場合には全体としての等価直列抵抗(ESR)が大きくなるという問題があった。

このような対策としては、内部電極層を厚くすることが考えられるが、これではコストアップが大幅になるばかりでなく、デラミネーションが発生し易くなる等別の問題を生じる。

それゆえに、この発明の主たる目的は、別の方法で内部電極と外部電極との電気的な接続の安定性のよい、積層コンデンサを提供することである。

(問題点を解決するための手段)

この発明は、内部電極と同質の材料で誘電体ユニットの表面にその一部が露出するようにダミー電極が形成された、積層コンデンサである。

第1A図および第1B図はこの発明の一実施例を示し、第1A図はその斜視図であり、第1B図は第1A図の線1B-1Bにおける断面図である。この積層コンデンサ10は、ブロック状の誘電体ユニット12を含む。この誘電体ユニット12の内部には、たとえば鉛-パラジウムなどの金属材料で7枚の内部電極14a、14b、14c、14d、14e、14fおよび14gが間隔を隔ててそれぞれ平行に形成される。また、これらの内部電極14a~14gの端面は、それぞれが交互に誘電体ユニット12の対向する側面12aおよび12bに露出される。すなわち、内部電極14a、14c、14eおよび14gの端面が誘電体ユニット12の一方側面12aから露出され、内部電極14b、14dおよび14fの端面が誘電体ユニット12の他方側面12bから露出される。

さらに、1つまたは複数の(この実施例では7つの)ダミー電極16a、16b、16c、16d、16e、16fおよび16gが、好ましくは、誘電体ユニット12の内部電極14a~14gと

(作用)

ダミー電極が誘電体ユニットの焼成時に蒸発して、焼成雰囲気たとえば炉内におけるその金属材料の濃度を高め、好ましくは飽和状態にする。これによって、内部電極それ自身からの材料の蒸発が抑えられる。

(発明の効果)

内部電極材料の蒸発が抑えられるので、その蒸発に起因する内部電極と外部電極との電気的な接続の途断あるいは不良は生じない。そのため、積層コンデンサ全体の等価直列抵抗を従来に比べて低く抑えることができ、Qの劣化や容量のばらつき等が防止できる。しかも、このような効果を得るために、特に製造方法を変更したりする必要がないばかりでなく、コストも大幅に上昇することはない。

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行なう以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

(実施例)

同じ高さ位置に形成される。そして、これらのダミー電極16a~16gの端面は、内部電極14a~14gの端面が露出する誘電体ユニット12の側面に対向する側面から露出される。すなわち、ダミー電極16b、16dおよび16fの端面は誘電体ユニット12の一方側面12aから露出され、ダミー電極16a、16c、16eおよび16gの端面は誘電体ユニット12の他方側面12bから露出される。これらのダミー電極16a~16gは、内部電極14a~14gと同じ材質の金属材料で形成される。

さらに、外部電極18aおよび18bが、誘電体ユニット12の両側面12aおよび12bにたとえば鉛やパラジウムなどの金属材料を印刷し焼付けすることによってそれぞれ形成される。

この実施例では、誘電体ユニットを形成するために、たとえば第2図実線で示すようなセラミックグリーンシート12'が用いられる。このセラミックグリーンシート12'の一方主面には、内部電極14としてその中央から一端にまで、たと

えば銀-パラジウムなどの金属材料が印刷される。さらに、内部電極14に対向するセラミックグリーンシート12'の他端部分には、ダミー電極16としてたとえば銀-パラジウムなどの金属材料が印刷される。そして、このセラミックグリーンシート12'を数枚準備し、それらを互い違いに重ねて積層し、圧着焼成すれば誘電体ユニット12が形成される。

なお、このセラミックグリーンシート12'は、第2図実績および1点鎖線で示すように、寄状のセラミックグリーンシート12'の一方主面に一定間隔を隔てて矩形状にたとえば銀-パラジウムなどの金属材料を印刷し、その金属材料の端部でセラミックグリーンシート12'を幅方向に切断することによって製造され得る。そのため、従来の積層コンデンサの製造方法に比べて、新規な投資はほとんど不要である。

この積層コンデンサ10では、ダミー電極16a~16gが形成されているため、誘電体ユニット12の焼成工程の際に内部電極14a~14g

し、幅を1.55mmとし、内部電極間の厚みすなわち素子厚を20μmとした。そして、内部電極としては銀：パラジウムを7：3の割合で混合した金属材料を用いて、長さ2.77mm、幅0.95mmの第9A図および第9B図に示すようにI字形電極を11枚形成した。さらに、外部電極には銀：パラジウム=9：1の金属材料を用いた。

#### サンプルⅡ

全体の長さ、幅および厚さをサンプルⅠと同じにした。そして、内部電極は、サンプルⅠのものと比べて長さだけを2.57mmに変えた。さらに、外部電極は、サンプルⅠのものと同じにした。また、ダミー電極は内部電極と同じ材料を用いて、長さ0.25mmとし幅0.95mmとして、内部電極から0.25mm離して形成した。

そして、この実験例では、サンプルⅠとサンプルⅡとの等価直列抵抗ESR(MΩ)、Qおよびサンプルの静電容量のばらつき程度すなわち3CV(%)を調べた。この結果を表に示す。

### 特開昭61-183913(3)

の端部の蒸発が抑えられる。なぜなら、焼成炉内では、内部電極材料だけでなく、ダミー電極材料も蒸発し、そのためダミー電極がない場合に比べて、炉内雰囲気その材料濃度が高くなり、より短い時間に飽和状態になるので、内部電極材料の蒸発が比較的少なく抑制されるからである。そのため、従来のように、内部電極と外部電極との接続不良を起こすことがない。このことは、内部電極の材料として高温で蒸発し易い比較的安価な金属または合金材料を使用できるばかりでなく、さらには、誘電体ユニットの焼成工程における条件を広範囲に選べることを意味する。

#### (実験例)

この実験例では、第3A図および第3B図に示すダミー電極のないサンプルⅠ(従来例)と第4図に示すダミー電極を有するサンプルⅡ(実施例)とを形成した。サンプルⅠおよびⅡの形成条件は次のとおりである。

#### サンプルⅠ

内部電極延長方向の全体の長さを3.07mmと

表

サンプル	ESR (mΩ)	Q	静電容量 の3CV (%)
Ⅰ(従来例)	92	3300	9.2
Ⅱ(実施例)	55	10000	3.1

(以下余白)

ダミー電極を形成したサンプルⅡでは、ダミー電極を形成していないサンプルⅠに比べて、その等価直列抵抗が40%以上も小さくなり、そのQは3倍以上にもなった。また、静電容量のばらつきも約3分の1になった。これは、誘電体ユニットを焼成炉で焼成する際、サンプルⅡでは、前述のように、ダミー電極によって内部電極の端面から蒸発する金属量を抑えることができたからである。

第5図はこの発明の他の実施例を示す断面図である。この積層コンデンサ10では、誘電体ユニット12の内部に2層の内部電極14aおよび14bしか形成されていない。しかしながら、ダミー電極16は多層（14層）形成されている。また、第6図はこの発明のさらに他の実施例を示す断面図である。この積層コンデンサ10では、内部電極14とダミー電極16との間に、別のダミー電極16'が形成される。第5図および第6図に示すように、ダミー電極を内部電極の数より多くすれば、内部電極材料の蒸発の度合をさらに抑

#### 特開昭61-183913 (4)

えることができ、内部電極が極端に蒸発しやすい場合や積層コンデンサの等価直列抵抗をさらに小さくしたい場合などに有利に利用され得る。

上述の各実施例では内部電極は第9A図および第9B図に示すようなI字形であったが、この発明では内部電極の形状は第10A図および第10B図に示すようなT字形のもでもよく、任意の形状を選択できることはいうまでもない。さらに、内部電極としては、銀-パラジウムだけでなく、この発明は、すべての金属材料に適用できるものであり、たとえば還元雰囲気中で焼成される銅についても有効である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1A図および第1B図はこの発明の一実施例を示し、第1A図はその斜視図であり、第1B図は第1A図の線1B-1Bにおける断面図である。

第2図は第1A図および第1B図に示す実施例の誘電体ユニットを形成し得るセラミックグリーンシートの一例を示す斜視図である。

第3A図および第3B図は実施例に用いられた

サンプルⅠの長手方向の断面図および幅方向の断面図である。

第4図は実験例に用いられたサンプルⅡの長手方向の断面図である。

第5図はこの発明の他の実施例を示す断面図である。

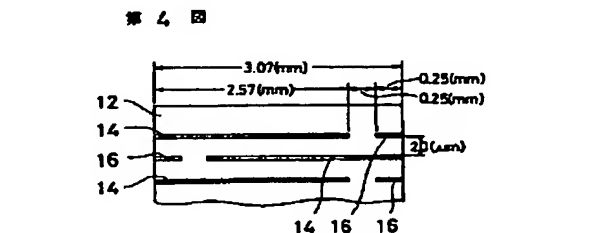
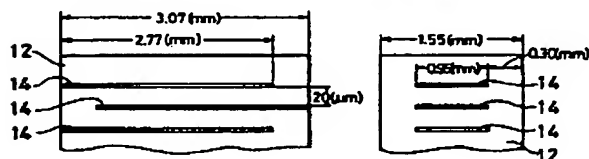
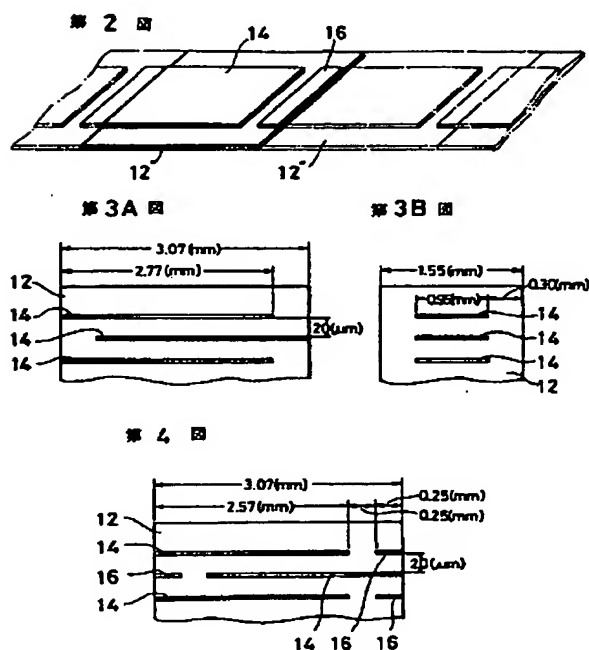
第6図はこの発明のさらに他の実施例を示す断面図である。

第7図および第8図は従来例の要部を示し、第7図は内部電極と外部電極とが完全に離れた状態を示す断面図であり、第8図は内部電極と外部電極との接触部分が小さい状態を示す断面図である。

第9A図および第9B図はI字形電極パターンの一例を示す。

第10A図および第10B図はT字形電極パターンの一例を示す。

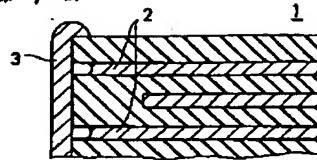
図において、10は積層コンデンサ、12は誘電体ユニット、14、14a~14gは内部電極、16、16'、16a~16gはダミー電極、18aおよび18bは外部電極を示す。



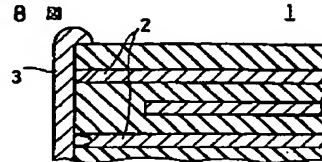
特開昭61-183913 (5)

BEST AVAILABLE COPY

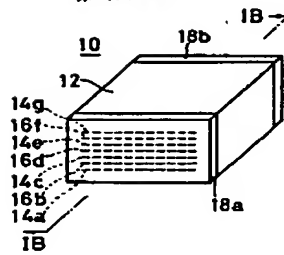
第7図



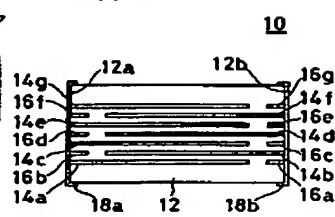
第8図



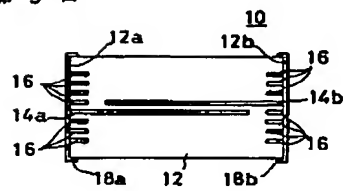
第1A図



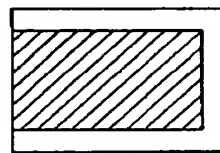
第1B図



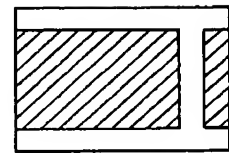
第5図



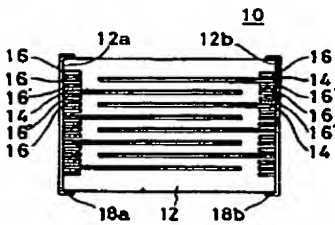
第9A図



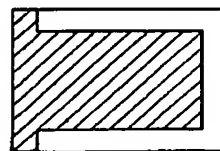
第9B図



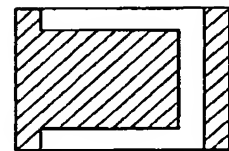
第6図



第10A図



第10B図



Dummy electrodes 16, 16', 16a-16g are shown in Figs. 1A, 1B, 2, 4, 5 and 6.

BEST AVAILABLE COPY